



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11279015 A**(43) Date of publication of application: **12 . 10 . 99**

(51) Int. Cl.

A01N 63/04(21) Application number: **10098230**(22) Date of filing: **27 . 03 . 98**(71) Applicant: **SHINKINRUI KINO KAIHATSU
KENKYUSHO:KK**(72) Inventor: **FURUYA HIROMITSU
KAWASAKI YOSHIO
SATO TSUTOMU
HONDA REIKO
KONNO HIROSHI
TAKAHASHI ISAMU**(54) **PLANT GROWTH PROMOTER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a plant growth promoter having a plant growth promotive action, disease control action and no harmful effect on the environment and ecosystem and useful as a harmless microbial material by making the promotor include fungi belonging to the genus *Trichoderma*.

SOLUTION: This promoter is obtained by including fungi belonging to the genus *Trichoderma* preferably those being in sporulation (e.g. *Trichoderma aureoviride* IFO

31932) and preferably soil. This promoter has a pest control action for diseases especially caused by pathogenic fungi belonging to pythium family or saprolegnia family (especially fungi belonging to the genus *Pythium*, *Saprolegnia* or *Aphanomyces*) especially damping-off of plants (corn, sweet potatoes, beet, *Hibiscus* *Manihot*, grass or the like). The does of the promoter is preferably $10\text{-}10^{11}$ CfU (colony forming unit) fungi belonging to the genus *Trichoderma* based on 100 g culture soil.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-279015

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.⁹

A 0 1 N 63/04

識別記号

F I

A 0 1 N 63/04

A

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-98230

(22) 出願日

平成10年(1998)3月27日

(71) 出願人 596107903

株式会社真菌類機能開発研究所

秋田県仙北郡西仙北町字刈和野241番地

(72) 発明者 古屋 廣光

秋田県秋田市新藤田字高梨台20番9号

(72) 発明者 川崎 美穂

秋田県南秋田郡大潟村字西3-4-22

(72) 発明者 佐藤 勉

秋田県仙北郡西仙北町刈和野241番地 株

式会社真菌類機能開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 釜田 淳爾 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 植物生長促進剤

(57) 【要約】

【課題】 植物生長促進作用と病害防除作用を併せもち、環境や生態系に悪影響を及ぼさず、低コストで使用が簡単な微生物資材を提供すること。

【解決手段】 トリコデルマ属に属する菌類を含有する植物生長促進剤を適用することによって、植物の生長を促進するとともにフハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類を病原菌とする病害を防除する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】トリコデルマ属に属する菌類を含有することを特徴とする植物生長促進剤。

【請求項 2】フハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類を病原菌とする病害の防除作用を有する請求項 1 に記載の植物生長促進剤。

【請求項 3】該病原菌がフハイクビ属、エキビョウキン属またはアフノマイセス属に属する菌であることを特徴とする請求項 2 に記載の植物生長促進剤。

【請求項 4】該病害が植物の立枯病であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の植物生長促進剤。

【請求項 5】該植物が、トウモロコシ、サツマイモ、テンサイ、トロロアオイ、西洋シバ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、ブロッコリー、ホウレンソウ、ショウガ、イチゴ、カトレアおよびデンドロビウムからなる群から選択されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の植物生長促進剤。

【請求項 6】該トリコデルマ属に属する菌類が孢子形成していることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の植物生長促進剤。

【請求項 7】土壌をさらに含有することを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の植物生長促進剤。

【請求項 8】請求項 1～7 のいずれかに記載の植物生長促進剤を植物生育土壌に適用することを特徴とする植物生長促進方法。

【請求項 9】請求項 1～7 のいずれかに記載の植物生長促進剤を植物生育土壌に適用することを特徴とする、フハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類を病原菌とする病害を防除するとともに植物の生長を促進する方法。

【請求項 10】請求項 8 または 9 に記載の方法を使用して生長させた植物およびその収穫物。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、植物生長促進作用と病害防除作用を併せもつ菌類に関する。また本発明は、その菌類を植物生育土壌に適用することによって植物の生長を促進し、病害を防除する方法に関する。さらに本発明は、その方法を用いて生長させた植物とその収穫物にも関係する。

【0002】

【従来の技術】植物の生長を促進することと植物に対する病害を防除することは、農業および園芸の分野において極めて重要な課題である。これまでに多くの研究が精力的に行われて来っており、数々の成果が報告されている。植物生長促進作用を有する物質として、植物そのものが生産する植物生長ホルモンや植物生長調節物質、およびこれらの物質の生産を促進する合成化学物質が知られている。これらはいずれも化合物でありこれに類する研究は活発であるが、その一方において土壌中に生育する菌類を利用して植物の生長を促進することはあまり検

討されていない。学説によると、土壌中で伸長する植物根の表面には、植物の生長に阻害的に働く有害根圏細菌と、この細菌に拮抗して生長を促進する植物生長促進根圏細菌が混在しているとされている。植物生長促進根圏細菌は蛍光性のシュードモナスが多く、シデロフォアを生成して鉄イオンの競争によって有害細菌の増殖を抑えているのではないかとされている。しかしながら、このような植物生長促進根圏細菌数を土壌中で増やすことによって植物の生長促進を図る実用的な技術は、未だ開発されるに至っていない。また、本発明が注目しているトリコデルマ属菌を含む糸状菌と植物生長促進作用の関係については、これまでまったく明らかにされていない。

【0003】一方、今日行われている植物の病害防除法のほとんどは、農薬を適用するものである。特に本発明が防除対象としている病原菌は遊走子の移動によって地際部から地表付近の土壌中で感染するため、エクロメゾール懸濁液の土壌灌注、メタラキシル剤の株元散布、および露地マルチによる土壌消毒によって防除が行われている。しかし土壌消毒は、ハウスや圃場などの大規模な土壌の殺菌手段としては多大な労力を要するため実際的ではない。また、クロルピクリンやメチルブロマイドを始めとする種々の殺菌剤は、環境や生態系の破壊や人体に対する悪影響が懸念され、使用禁止に向けて法規制がなされつつある。

【0004】これに対処するために、バチルス菌やシュードモナス菌等の細菌、ストレプトマイセス菌などの放線菌、およびグリオクラディウム菌などの糸状菌を利用した微生物資材が開発されている。これらの微生物の大半は、土壌伝染性病原糸状菌に対する抑止力を有する拮抗微生物であり、土壌病害の低減に一定の効果を示すことが確認されている。しかしながら、これらの微生物の植物そのものに対する作用についてはほとんど研究がなされておらず、植物の生長に対する影響は知られていなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、これまで植物生長促進作用と病害防除作用を併せもつ微生物資材は開発されるに至っていなかった。このため、従来は植物生長促進剤と病害防除剤をそれぞれ用意して使用しなければならず、コストがかかり作業も煩雑であった。しかも、植物生長促進剤と病害防除剤の組み合わせによっては、互いに作用が低減したり植物に悪影響が及ぶこともあり、必ずしも所望の効果が得られるとは限らなかった。

【0006】そこで本発明は、このような従来技術の問題点を解消することを解決すべき課題とした。すなわち、植物生長促進作用と病害防除作用を併せもち、環境や生態系に悪影響を及ぼさない安全な微生物資材を開発することを解決すべき課題とした。また本発明は、使用

が簡単でコストが低く、効果が確実に期待される微生物資材を開発することも解決すべき課題とした。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、トリコデルマ属菌に植物生長促進作用とフハイクビ科およびミズカビ科属菌を病原菌とする病害の防除作用があることを見出し、本発明を提供するに至った。すなわち本発明は、トリコデルマ属に属する菌類を含有することを特徴とする植物生長促進剤を提供する。本発明の植物生長促進剤は、フハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類を病原菌とする病害の防除を目的として使用することもできる。中でも、フハイクビ属、エキビョウキン属またはアフノマイセス属に属する菌を病原菌とする病害、特に立枯病の防除を目的として使用することができる。

【0008】本発明の植物生長促進剤は、特にトウモロコシ、サツマイモ、テンサイ、トロロアオイ、西洋シバ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、ブロッコリー、ホウレンソウ、ショウガ、イチゴ、カトレアおよびデンドロビウムからなる群から選択される植物に適用することができる。また、本発明の好ましい実施態様では、孢子形成しているトリコデルマ属菌を使用し、土壌と混合して適用する。

【0009】本発明はまた、上記植物生長促進剤を植物生育土壌に適用することを特徴とする植物生長促進方法を提供する。また、上記植物生長促進剤を植物生育土壌に適用することを特徴とする、フハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類を病原菌とする病害を防除するとともに植物の生長を促進する方法も提供する。さらに本発明は、これらの方法を使用して生長させた植物およびその収穫物も提供する。

【0010】

【発明を実施するための態様】以下において、本発明の植物生長促進剤および植物生長促進方法について、詳細に説明する。本発明の植物生長促進剤には、植物生長促進作用と病害防除作用を併せもつ微生物として、トリコデルマ属に属する菌類を使用する。使用する菌類は、分類学上トリコデルマ属に分類されるものであれば特にその種類は制限されない。

【0011】例えば、トリコデルマ オウレオビリディ (*Trichoderma aureoviride*) IFO 31932、トリコデルマ ハーゼラム (*Trichoderma harzianum*) IFO 30543、トリコデルマ コーニンギイ (*Trichoderma koningii*) IFO 9065、トリコデルマ ロンギイブラチャティウム (*Trichoderma longibrachiatum*) IFO 4847、トリコデルマ ポリスפורウム (*Trichoderma polysporium*) IFO 9322、トリコデルマ シュードコニンギイ (*Tric*

hoderma pseudokoningii) IFO 30545、トリコデルマ レーヂイ (*Trichoderma reesei*) IFO 3132、トリコデルマ ビリデー (*Trichoderma viride*) IFO 5720等を挙げることができる。

【0012】本発明では、トリコデルマ属に属する菌を用いることが好ましいが、その変異株を用いることも可能である。変異株は、例えばトリコデルマ属菌株の孢子懸濁液に紫外線を照射したり、エチルメタンスルフォネートやN-メチル-N'-ニトロ-N-ニトロソグアニジン等の変異誘発剤で処理したりすることによって取得することができる。本発明では、これらのトリコデルマ属菌やその変異株のいずれか1種を単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0013】本発明の植物生長促進剤には、トリコデルマ属に属する菌類を原末としてそのまま使用してもよいし、固体培地や液体培地で培養した培養物を使用してもよい。本発明の作用を効果的に発現させるためには、孢子が十分に形成しているトリコデルマ属菌を使用するのが好ましい。中でも、静菌作用に極めて敏感で土壌中における発芽率が低い分生孢子よりも、発芽率が高い厚膜孢子を使用するのが好ましい。したがって、適当な培地で好ましい生長段階まで培養した菌を、本発明の生長促進剤に使用するのが望ましい。

【0014】トリコデルマ属菌を培養する培地として、例えばコーンミールサンド培地（コーンミール3g、ふすま2g、ブドウ糖0.5g、山砂150g、水道水30ml）を例示することができる。トリコデルマ属菌をコーンミール培地で25℃にて3週間培養することによって、70%の厚膜孢子を形成させることができる。

【0015】また、トリコデルマ属菌は、植物由来の固体成分と多孔質担体を含有する培地を用いて培養することもできる。植物由来の固形成分としては、穀類や豆類などの安価なかすを用いることが好ましく、具体的にはふすま、米ぬか、大豆かす、おから、小豆かす、落花生かすなどを用いることができる。これらの植物由来の固体成分は単独でまたは二種以上を混合して用いることができる。上記培地に配合する多孔質担体としては、ゼオライト、モンモリロナイト、パーライト、軽石、炭、サンゴ砂などの鉱物性無機多孔質担体や、パーク、おがくずなどの植物性有機多孔質担体を挙げることができる。これらの多孔質担体も単独でまたは二種以上を混合して用いることができる。多孔質担体の粒径は0.2~5mm程度であるのが好ましく、多孔質担体の配合量は植物由来の固体成分の配合量の30~70重量%にすることが好ましい。このような条件でトリコデルマ属菌体を培養することによって、十分な量の厚膜孢子を形成させることができる。

【0016】培地としては、上記以外の培地を使用することも可能である。例えば、ふすま・パーキュライト培

地(1:1)、コムギ粒培地、エンバク粒培地を使用することもできる。得られた培養物はそのまま本発明の植物生長促進剤として使用してもよいし、乾燥して使用してもよい。

【0017】また、トリコデルマ属菌体(菌糸、分生孢子、厚膜孢子を含む)をカプセル封入して本発明の生長促進剤として使用することも可能である。例えば、アルギン酸ナトリウムの水溶液とカルシウムなどの陽イオンを反応させることによって形成したゲル中に、トリコデルマ属菌体を埋没させて粒形成化することができる。また、菌体の増量剤として粘土を用いて粒形成化することもできる。さらに、ふすまなどの栄養体を増量剤とし、トリコデルマ属菌のフードベースとして粒形成化することもできる。

【0018】これらのトリコデルマ属菌体、培養物およびカプセル封入物は、そのまま使用してもよいし、あらかじめ土壌と混合しておいてから使用してもよい。土壌と混合する場合は、砂質～壤土質の土壌、約70℃の蒸気などで殺菌した土壌、自然土壌などを用いることができる。土壌全体に対する菌株の量は、25%以上にするのが好ましく、30%以上にするのがより好ましく、35%以上にするのが最も好ましい。

【0019】本発明の植物生長促進剤を適用する方法はとくに制限されない。したがって、トリコデルマ属菌体、培養物、カプセル封入物またはこれらと土壌との混合物を、播種時に植物の種子にまぶしてもよいし、苗培土に混合したり苗の根元に入れたりしてもよい。適用の時期もとくに制限されない。したがって、播種前、植物発芽時、植物生長時、蕾形成時、結実時などに適用することが可能である。最も好ましいのは、播種前に適用しておく場合である。適用の回数もとくに制限されず、1回にまとめて適用しても、定期的または不定期に複数回に分けて適用してもよい。また、病害が予測される時期の前や、病害発生時に集中的に適用してもよい。これらの適用条件については、当業者が適宜最適化することができる。

【0020】本発明の植物生長促進剤の適用量は、培土100gあたりトリコデルマ属菌が $10 \sim 10^{10}$ CFU(コロニー形成単位)となる量にすることが好ましい。この適用量が培土100gに対して10CFUより少ないと植物生長促進効果の発現が不安定になりやすく、また 10^{10} CFUを越えると効果が頭打ちになり経済的に不利になる。

【0021】本発明の植物生長促進剤を適用することができる植物の種類は限定されない。したがって、農業、園芸、医薬の分野で有用な植物のいずれに対しても適用することができる。中でも野菜、果物、穀物に分類される植物に対して好ましく適用することができる。例えば、トウモロコシ、サツマイモ、テンサイ、トロロアオイ、西洋シバ、ダイコン、ハクサイ、キャベツ、ブロッ

コリー、ハウレンソウ、ショウガ、イチゴ、カトレア、デンドロビウムなどに好ましく適用することができる。中でも、特にハクサイ、キャベツ、ブロッコリーにはより好ましく適用することができる。

【0022】本発明の植物生長促進剤を適用することによって、植物の生長を大いに促進することができる。後述する実施例と図面から明らかなように、本発明の効果は一見して明らかに認識しうるほど顕著である。単に土壌にトリコデルマ属菌を適用するだけの簡単な作業で大きな生長促進効果を得ることができる点ことから本発明の有用性は極めて高い。

【0023】また、本発明の植物生長促進剤は、単に生長促進作用を示すのみならず、フハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類を病原菌とする病害の防除作用も示す。フハイクビ科またはミズカビ科に属する菌類の中には、フハイクビ属(*Phthium*)、エキビョウキン属(*Phytophthora*)およびアフノマイセス属(*Aphanomyces*)などに属する有害病原菌が含まれる。特にフハイクビ属に属するピシウム ウルティマム(*Pythium ultimum*)は、多くの病害を引き起こすことが知られている。例えば、トウモロコシ苗立枯病、サツマイモ白腐病、テンサイ苗立枯病、トロロアオイ立枯病、西洋シバピシウム病、ダイコン腐敗病、ハクサイ苗立枯病、ハウレンソウ立枯病、ショウガ根茎腐敗病、イチゴ果実腐敗病、カトレア苗黒腐病、デンドロビウム苗黒腐病などは、ピシウム ウルティマムに感染することによって発病する。本菌は卵孢子で生存するため土壌中での寿命が長く、一度汚染された畑で連作すると発病が多発する傾向にある。このため、産地間競争にともなって連作が続いているハクサイは、苗立枯病が全国的に蔓延しつつありその被害が深刻な問題になっている。

【0024】本発明の植物生長促進剤を適用すれば、このような病害を効果的に防除することができる。本発明の植物生長促進剤は、くん蒸剤等の毒性が高い薬剤により無差別に土壌微生物を死滅させる従来品と異なり、土壌微生物のバランスを過度に崩す懸念はない。本発明の植物生長促進剤は、特に播種前に適用しておけば、病原菌に感染させることなく種子を発芽させ、生長させることができる。また、病原菌の発病が予測される時期の直前に適用することによっても、効果的に病害を防除することができる。さらに、病原菌に感染した後に適用しても、病害を最小限に抑えることができる。植物が病原菌に感染しているか否かは、植物の生育状態を観察したり、根や地際部茎の罹病組織片をポテトデキストロース寒天培地に置床して病原菌を検出する等の方法によって判別することができる。

【0025】本発明には、本発明の植物生長促進剤を用いて生長させた植物とその収穫物も包含される。例えば、本発明の植物生長促進剤を適用して生長させた園芸

用植物や、本発明の植物生長促進剤を適用して生長させた植物から収穫した野菜、果物、穀類、および本発明の植物生長促進剤を適用して生長させた葉草から取得した葉効成分はすべて本発明に包含される。

【0026】

【実施例】以下に実施例を記載して本発明を具体的に説明する。以下の実施例に記載される成分、使用量、割合、手順などは本発明の技術的思想を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に記載する具体例に限定されるものではない。

【0027】秋田県若美町のチューリップから分離されたハクサイ苗立枯病原性が確認されているピシウム ウルティマムを、V8JS培地〔V8ジュース200ml、炭酸カルシウム3g、グルコース20gおよび蒸留水800mlを混合し、得られた混合物15mlを40gの殺菌山砂に加えたもの〕で25℃にて3週間培養した。これとは別に、6種のトリコデルマ属菌をコーンミールサンド培地（コーンミール3g、ふすま2g、ブドウ糖0.5g、山砂150g、水道水30ml）で25℃にて2～3週間培養した。これらの菌を培養している間、2～3日ごとに手で振って攪拌した。

10

*

$$\text{出芽率 (\%)} = (\text{出芽数} / \text{播種数}) \times 100 \quad (1)$$

$$\text{立枯率 (\%)} = (\text{立枯数} / \text{出芽数}) \times 100 \quad (2)$$

【0030】

【表1】

試料番号	土壌中の菌		植物生長促進効果			病害抑制効果	
	ピシウム病菌	トリコデルマ属菌	葉数	縦長 (mm)	横長 (mm)	出芽率 (%)	立枯率 (%)
1	なし	なし	72	4.5	4.0	93.3	0.0
2	有	なし	0	—	—	3.3	100.0
3 (本発明)	有	有 (9021-254J)	78	7.5	4.5	78.3	2.1
4 (本発明)	有	有 (9021-260JI)	76	8.3	6.2	90.0	0.0
5 (本発明)	有	有 (9014-39H)	72	7.0	4.3	80.0	4.2
6 (本発明)	有	有 (95-269GTA)	70	7.7	4.8	96.7	0.0
7 (本発明)	有	有 (95-270GTA)	68	7.5	4.8	93.3	3.6
8 (本発明)	有	有 (95-456GTC)	70	6.9	4.9	76.3	0.0

【0031】無菌土壌にピシウム菌が存在すると出芽率は大幅に低下し、出芽しても立枯れてしまう（試料1と試料2の比較）。これに対して、トリコデルマ属菌が存在すると（試料3～8）、出芽率や葉数はピシウム菌が存在しない場合と同程度に回復し、しかも出芽後の立枯れはほとんどない。また、葉の大きさはピシウム菌が存在しない場合よりも明らかに大きく、最大で縦長は1.8倍、横長は1.6倍の生長促進効果がある。このような顕著な生長促進効果はピシウム菌存在下で確認されていることから、本発明の植物生長促進剤は病原菌の防除とともに積極的な生長促進効果を示すことが明らかである。

【0032】

※50

*【0028】培養後、1ポットあたり病原菌：トリコデルマ属菌：土壌＝8g：80g：160gの割合で混合して、試料1～8を調製した。土壌は殺菌山砂とパーミキュライト、パーライトを容積比1：1：1で混和したものを使用した。1ポットにつき蒸留水30mlを加えた後、各試料をポリ袋に入れて3日間室温で培養した。その後、プラスチック鉢に入れて春蒔春陽ハクサイを20～30粒播き、受け皿に約8分目の蒸留水を入れて人工気象器（27℃、3000ルクス照明12時間）を用いて栽培した。

【0029】播種から2週間経過後に各試料の植物生長促進効果、出芽率、および出芽後の立枯数を調査した。植物生長促進効果は、葉の枚数と最大葉長（縦長、横長）を測定することにより評価した。出芽率は、子葉が半分以上地表面に露出しているものを出芽とみなして以下の式（1）により算出した。また、立枯率は出芽したものの中で立枯れした率を以下の式（2）により算出した。結果を表1にまとめて示す。また、播種から2週間経過後の試料1、2および4の状態を図1に示す。

【数1】

【表1】

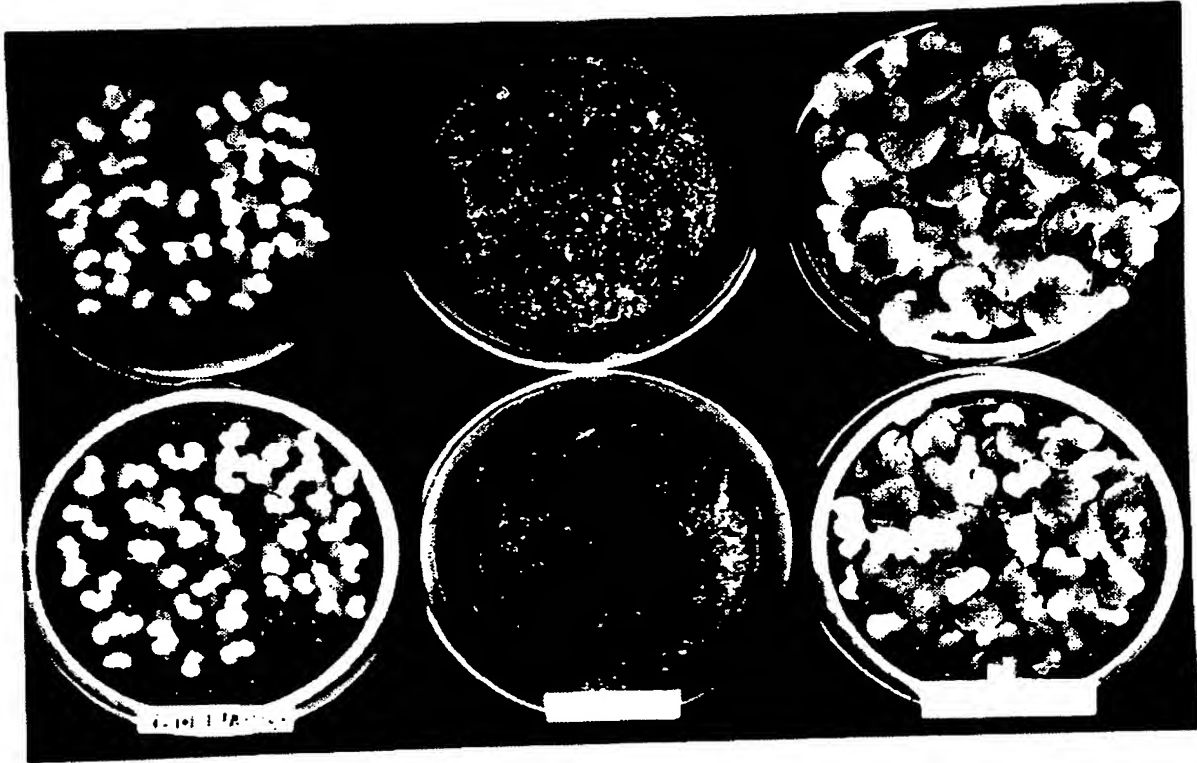
※【発明の効果】本発明の植物生長促進剤は、植物生長促進作用と病害防除作用を併せもつことから、一度適用するだけで2つの効果を期待することができる。したがって、従来のように植物生長促進剤と病害防除剤を別々に用意して適用する必要がなく、コスト低減と作業簡易化に役立つ。また、本発明の植物生長促進剤は、環境や生態系に悪影響を及ぼさないことから、安全性も高いという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ハクサイ播種から2週間経過後における生長状態を示す写真である（実施例の試料1、2および4参照：上段と下段は同じ試験を2回行った結果を示す）。

【図1】

図面代用写真



資料1

資料2

資料4

 フロントページの続き

(72)発明者 本多 玲子
 秋田県仙北郡西仙北町刈和野241番地 株
 式会社真菌類機能開発研究所内

(72)発明者 今野 宏
 秋田県仙北郡西仙北町刈和野241番地 株
 式会社真菌類機能開発研究所内

(72)発明者 高橋 勇
 秋田県仙北郡西仙北町刈和野241番地 株
 式会社真菌類機能開発研究所内